

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number :

**08-265314**

(43)Date of publication of application : 11.10.1996

(51)Int.Cl.

H04L 12/00

H04M 3/00

H04M 7/00

(21)Application number : 07-062925

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 22.03.1995

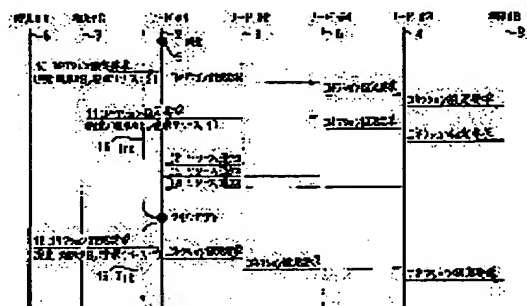
(72)Inventor : ETSUNO MASAYUKI  
IWAYAMA TETSUJI

## (54) COMMUNICATION NETWORK SYSTEM AND NETWORK RESOURCE REFLECTION METHOD ON ROUTING

## (57)Abstract:

PURPOSE: To generate a routing table and to decide a relay route without depending on a network control center.

CONSTITUTION: A connection setting request 10 is transmitted from a terminal #A to a node #1. The node #1, when receiving the connection setting request 10, decides the relay route corresponding to the resource information of the routing table, and transmits the connection setting request on the route, and also, rewrites the routing table. Moreover, the node #1 informs another node of a rewritten content.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's]

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] In the communication network system which has the terminal held in two or more nodes and said nodes said node The routing table which stored resource information, and a resource transmitting means to transmit the resource information stored in said routing table to other nodes in a communication network, A resource modification means to make the resource information transmitted from other nodes reflect in said routing table, The communication network system characterized by having a communication link connection decision means to determine using the resource information in which the communication link connection between said terminals was stored by said routing table.

[Claim 2] Said resource modification means is a communication network system according to claim 1 characterized by making the 2nd resource information reflect in said routing table preferentially about the information which overlaps mutually at least among the 2nd resource information transmitted after the 1st resource information transmitted from two or more of other nodes, and the 1st resource information concerned.

[Claim 3] It is the communication network system according to claim 1 or 2 characterized by making the resource information transmitted from other nodes reflect in said table after said node has the 1st timer further and said resource modification means detects progress of a fixed period with the 1st timer concerned.

[Claim 4] the connection demand to which said resource transmitting means was transmitted from said terminal — responding — said — others — the communication network system according to claim 1, 2, or 3 characterized by transmitting to a node.

[Claim 5] It is the communication network system according to claim 1, 2, or 3 characterized by transmitting said resource information to other nodes after said node has the 2nd timer further and said resource transmitting means detects progress of a fixed period with the 2nd timer concerned.

[Claim 6] Said resource transmitting means is a communication network system according to claim 1, 2, 3, 4, or 5 characterized by comparing the resource information and the threshold which were stored in said routing table, and transmitting said resource information to other nodes according to the comparison result.

[Claim 7] It is the communication network system according to claim 1, 2, 3, 4, 5, or 6 which said node has an averaging means to compute the average of the resource information further stored in said routing table, and is characterized by said resource transmitting means transmitting the average computed in said averaging means to other nodes.

[Claim 8] It is the communication network system according to claim 1, 2, 3, 4, 5, or 6 which said node has a maximum calculation means to compute the maximum of the resource information stored in said routing table, and is characterized by said resource transmitting means transmitting the maximum computed in said maximum calculation means to other nodes.

[Claim 9] It is the communication network system according to claim 1, 2, 3, 4, 5, or 6 which said node has a minimum value calculation means to compute the minimum value of the resource information stored in said routing table, and is characterized by said resource transmitting means transmitting the minimum value computed in said minimum value calculation means to other nodes.

[Claim 10] In the communication network which has the 1st and 2nd node and the 1st terminal held in

said 1st node The step which transmits a connection setting-out demand to the 1st node from said 1st terminal, The step which determines the junction root according to the resource information which received said connection setting-out demand and was stored in the routing table in the 1st node, The step which changes the resource information stored in the routing table in the 1st node according to said determined junction root, The network resource reflection approach to routing which has the step which notifies the resource information stored in the routing table in the 1st node to the 2nd node.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

JP0 and NCIP1 are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the network resource reflection method to routing in the network of a source routing mold.

[0002]

[Description of the Prior Art] Drawing 8 is drawing showing processing of the network resource reflection method to the conventional routing shown in JP,2-277354,A. drawing 8 — setting — 1 — a network control center and 2 — node # — 1 and 3 — node # — 2 and 4 — node # — 3 and 33 are routing information which shows via which node information is transmitted, when a connection setting-out demand is made from a terminal.

[0003] this method — setting — the network control center 1 — each — the resource condition of node #1, #2, and #3 is observed. Here, a resource condition means the circuit capacity of the opening of the circuit connected for example, to each node, the empty number of channels, the activity ratio of CPU in each node, the availability of memory, the availability of a buffer, etc. And in the network control center 1, the routing information on each node is created based on the information, if constant time of day comes, the creation information will be transmitted to each node, and the routing table of each node will be updated.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the conventional method, since it was the above configurations and creation of routing table etc. was performed in the network control center, when a network control center did not function or the center was isolated from the network by the failure and others, there was a trouble that renewal of routing table was not performed. Moreover, since renewal of the routing table of each node was made only into constant time of day, there was a trouble that routing table was not reflecting the newest situation.

[0005] It is not having been made in order that this invention might solve the above technical problems, the 1st object's not calling at a network control center, but creating routing table, and determining the junction root. Moreover, the 2nd object is creating routing table using the newest information and determining the junction root. Furthermore, the 3rd object is reducing the traffic between nodes.

[0006]

[Means for Solving the Problem] In the communication network system which has the terminal with which the 1st invention was held in two or more nodes and said nodes said node The routing table which stored resource information, and a resource transmitting means to transmit the resource information stored in said routing table to other nodes in a communication network, It has a resource modification means to make the resource information transmitted from other nodes reflect in said routing table, and a communication link connection decision means to determine using the resource information in which the communication link connection between said terminals was stored by said routing table.

[0007] Especially 2nd invention is taken as making the 2nd resource information reflect in said routing table preferentially about the information which overlaps mutually at least among the 2nd resource information transmitted after the 1st resource information to which the resource modification means

in the 1st invention was transmitted from two or more of other nodes, and the 1st resource information concerned.

[0008] In the 1st or 2nd invention, the 3rd invention equips said node with the 1st timer further, and is taken as making the resource information transmitted from other nodes in said resource modification means after the 1st timer concerned detected progress of a fixed period reflect in said table.

[0009] the connection demand for which said resource transmitting means was transmitted to the 4th invention from said terminal in the 1st, 2nd, or 3rd invention — responding — said — others — suppose that it transmits to a node.

[0010] In the 1st, 2nd, 3rd, or 4th invention, after the 5th invention equips said node with the 2nd timer further and detects progress of a fixed period for said resource transmitting means with the 2nd timer concerned, it decides to transmit said resource information to other nodes.

[0011] In the 1st, 2nd, 3rd, 4th, or 5th invention, the 6th invention compares the resource information and the threshold in which said resource transmitting means was stored by said routing table, and presupposes that said resource information is transmitted to other nodes according to the comparison result.

[0012] In the 1st, 2nd, 3rd, 4th, 5th, or 6th invention, the 7th invention is equipped with an averaging means to compute the average of the resource information further stored in the node at said routing table, and decides to transmit the average computed in said averaging means in said resource transmitting means to other nodes.

[0013] In the 1st, 2nd, 3rd, 4th, 5th, or 6th invention, the 8th invention is equipped with a maximum calculation means to compute the maximum of the resource information further stored in the node at said routing table, and decides to transmit the maximum computed in said maximum calculation means in said resource transmitting means to other nodes.

[0014] In the 1st, 2nd, 3rd, 4th, 5th, or 6th invention, the 9th invention is equipped with a minimum value calculation means to compute the minimum value of the resource information further stored in the node at said routing table, and decides to transmit the minimum value computed in said minimum value calculation means in said resource transmitting means to other nodes.

[0015] In the communication network where the 10th invention has the 1st and 2nd node and the 1st terminal with which it held in said 1st node The step which transmits a connection setting-out demand to the 1st node from said 1st terminal, The step which determines the junction root according to the resource information which received said connection setting-out demand and was stored in the routing table in the 1st node, It has the step which changes the resource information stored in the routing table in the 1st node according to said determined junction root, and the step which notifies the resource information stored in the routing table in the 1st node to the 2nd node.

[0016]

[Function] The routing table in the 1st invention stores resource information, a resource transmitting means transmits the resource information stored in said routing table to other nodes in a communication network, a resource modification means makes the resource information transmitted from other nodes reflect in said routing table, and the resource information in which the communication link connection between said terminals was stored by said routing table determines a communication link connection decision means.

[0017] The resource modification means in the 2nd invention makes the 2nd resource information reflect in said routing table preferentially about the information which overlaps mutually at least among the 2nd resource information transmitted after the 1st resource information transmitted from two or more of other nodes, and the 1st resource information concerned.

[0018] The resource modification means in the 3rd invention makes the resource information transmitted from other nodes reflect in said table, after detecting progress of a fixed period with the 1st timer concerned.

[0019] The resource transmitting means in the 4th invention is transmitted to a node besides the above according to the connection demand transmitted from said terminal.

[0020] The resource transmitting means in the 5th invention transmits said resource information to other nodes, after detecting progress of a fixed period with the 2nd timer concerned.

[0021] The resource transmitting means in the 6th invention compares the resource information and the threshold which were stored in said routing table, and transmits said resource information to other nodes according to the comparison result.

[0022] The average-value calculation means in the 7th invention computes the average value of the resource information stored in said routing table, and a resource transmitting means transmits the average value computed in said averaging means to other nodes.

[0023] The maximum calculation means in the 8th invention computes the maximum of the resource information stored in routing table, and a resource transmitting means transmits the maximum computed in said maximum calculation means to other nodes.

[0024] The minimum value calculation means in the 9th invention computes the minimum value of the resource information stored in routing table, and a resource transmitting means transmits the minimum value computed in said minimum value calculation means to other nodes.

[0025] In the 10th invention, said 1st terminal transmits a connection setting-out demand to the 1st node. The 1st node receives said connection setting-out demand, and it responds to the resource information stored in the routing table in the 1st node. The junction root is determined, the resource information stored in the routing table in the 1st node according to said determined junction root is changed, and the resource information stored in the routing table in the 1st node is notified to the 2nd node.

[0026]

[Example]

Example 1. drawing 1 shows the routing table update process in the network resource reflection method to routing of invention concerning an example 1. Moreover, drawing 2 is network configuration drawing of an example 1. Moreover, drawing 3 shows change of the resource information on the routing table of node #1 of drawing 2.

[0027] In drawing 1, 2-4 being the same as that of the configuration explained as a conventional example in drawing 8 or the considerable section is shown. 5 — node # — as for terminal #A and 7, 4 and 6 are [ terminal #C and 8 ] terminal #C. 10 is the connection setting-out demand of the demand resource "2" transmitted from terminal #A to Terminal B the event of setting up 9 in node #1 for explanation. A demand resource "2" means the demand of assigning the channel capacity of a predetermined circuit here.

[0028] The connection setting-out demand of the demand resource "1" with which 11 was transmitted from terminal #C to terminal #B, The advice of a resource of node #2 by which 12 was transmitted to node #1 from node #2, The advice of a resource of node #4 by which 13 was transmitted to node #1 from node #4, The advice of a resource of node #3 by which 14 was transmitted to node #1 from node #3, the timer with which it had 15 in node #1, and 16 are the connection setting-out demands of the demand resource "1" transmitted from terminal #A to terminal #B.

[0029] Next, drawing 2 explains the configuration of the network in an example 1. Terminal #B is held in node #3 and terminal #C is held for terminal #A in node #1 by node #4, respectively. Moreover, it connects with node #4 through trunk line #1, and node #1 is connected with node #2 through trunk line #2. It connects with node #4 through trunk line #4, and node #3 are connected with node #2 through trunk line #3. That is, node #1, node #2, node #3, and node #4 are connected in the shape of a ring.

[0030] In drawing 3, 21, 22, and 23 show the routing table in node #1 in each timing of a processing process explained later. Especially in this example 1, the resource condition which shows the channel capacity of the opening of trunk line #1, #2, #3, and #4 is written in the routing table concerned.

[0031] Next, processing actuation is explained, referring to drawing 1, drawing 2, and drawing 3. In 9, it is assumed at the event of drawing 1 that the resource information on the routing table of node #1 is in the condition of the table 21 of drawing 3. That is, it is written in the routing table of node #1 that the empty channel capacity of "2" trunk-line #3 is [ the empty channel capacity of trunk line #1 / the empty channel capacity of "1" trunk-line #4 ] "3" for the empty channel capacity of "3" trunk-line #2.

[0032] In the situation, the connection setting-out demand 10 of "2" is transmitted for a demand

resource to terminal #A to terminal #B. Node #1 judges that this connection setting-out demand 10 is received, terminal #B is held in node #3, and there are the root which passes along trunk line #1 of drawing 2 and #4 from the network topology information in a node, and the two junction roots of the root which passes along trunk line #2 and #3.

[0033] And the root which balances the demand resource "2" of the connection setting-out demand 10 by the two junction roots is looked for with the table 21 of drawing 3 next. Since resources are "3" and "3", respectively, the root which passes along trunk line #1 and #4 is equipped with sufficient empty channel capacity the both sides of a trunk line are satisfied with a demand resource "2" of channel capacity. On the other hand, resources are "2" and "1", respectively, and especially, since there are few resources of trunk line #3 than a demand resource "2", it turns out that the root which passes along trunk line #2 and #3 is disqualified as the junction root to the connection setting-out demand 10. Thus, the root which passes along trunk line #1 and #4 is chosen.

[0034] According to selection of the root, the connection demand 10 is transmitted to node #4 through trunk line #1. With it, as shown in the table 22 of drawing 3, the resource of trunk line #1 and #4 is "2" Reduced, and the resource information on the routing table in node #1 is changed into "1" and "1", respectively.

[0035] Next, the connection demand 10 transmitted to node #4 is transmitted to node #3 through trunk line #4. Also in node #4, corresponding to that connection demand 10, the routing table in node #4 is changed like the routing table in node #1, and trunk line #1 of the routing table in a self-node and resource information on #4 are set to "1" and "1", respectively at this time.

[0036] In node #3, if the connection setting-out demand 10 is received from node #4, a connection setting-out demand will be transmitted to destination terminal #B, and resource information of trunk line #4 on the routing table in a self-node will be set to "1." Thus, the connection demand 10 transmitted from terminal #A is transmitted to terminal #B.

[0037] Next, suppose that the connection demand of a demand resource "1" was made from terminal #C to terminal #B as shown in drawing 1. In node #4, if the connection setting-out demand 11 is received from terminal #C, this connection setting-out demand 11 will be transmitted to node #3 by trunk line #4. Node #4 change the resource information of trunk line #4 on the routing table in a self-node into "0" from "1" in that case.

[0038] In node #3, the connection setting-out demand 11 transmitted from node #4 is received, and this connection setting-out demand 11 is transmitted to terminal #B. Node #3 change the resource information of trunk line #4 on the routing table in a self-node into "0" from "1" in that case.

[0039] Then, as shown in drawing 1, node #2 transmit the advice 12 of a resource the resource of trunk line #2 indicates it to be that the resource of "2" trunk-line #3 is "1" to node #1. Next, node #4 transmit the advice 13 of a resource the resource of trunk line #1 indicates it to be that the resource of "1" trunk-line #4 is "0" to node #1. Then, node #3 transmit the resource with which the resource of trunk line #3 shows that the resource of "1" trunk-line #4 is "0" to node #1.

[0040] Although the node which the connection setting-out demand passed detects change of the resource accompanying the connection setting-out demand and it is made when a connection setting-out demand is received, the node which a connection setting-out demand does not pass is undetectable. So, it is supposed that resource information is exchanged between nodes in this way. In this drawing 1, although it has not indicated in order to simplify explanation, each node has transmitted the same advice of a resource also not only to node #1 but to other nodes.

[0041] Node #1 receives the advice 12, 13, and 14 of a resource from node #2, #3, and #4. The content of the resource of each trunk line obtained by the advice 12, 13, and 14 of these resources recognizes that the renewal timer Trt15 of routing table is starting, and holds it in the memory in a node. If the Trt timer 15 carries out a time-out, node #1 looks at the advice 12, 13, and 14 of a resource currently held at the memory in a node sequentially from the newest thing. That is, it sees in order of the advice 14 of a resource, the advice 13 of a resource, and the advice 12 of a resource.

[0042] First, the advice 14 of a resource is seen and trunk line #3 of routing table and the resource of #4 are set to 1 and 0, respectively. Then, when the advice 13 of a resource is seen, since trunk line #1 is also the circuit of node #1, it is disregarded, and makes only resource =0 of another trunk line #4 reflect in routing table among the notified trunk lines. Although the advice 12 of a resource is



finally seen, since it is already rewritten by the newest condition by the advice 12 and 13 of a resource, trunk line #2 notified and #3 are disregarded.

[0043] As mentioned above, by processing of a series of advice of a resource, the resource of trunk line #1, #2, #3, and #4 will be in the condition of "1", "2", "1", and "0", respectively as the resource information on the routing table of node #1 is shown in the table 23 of drawing 3. The routing table similarly equipped with other node #2 other than node #1, #3, and #4 in each node is rewritten.

[0044] Thus, after routing table is rewritten, the case where the connection setting-out demand 16 of a demand resource "1" is transmitted from terminal #A to terminal #B is explained. Node #1 will determine the junction root according to the routing table shown in the table 23 of drawing 3, if the connection setting-out demand 16 transmitted from terminal #A is received. As shown in the routing table shown in a table 23, since the resource of trunk line #4 is "0", the junction root of trunk line #1 and #4 cannot respond to the resource demand "1" of the connection demand 16, but is judged to be disqualified as the junction root.

[0045] On the other hand, since the resource is "2" and "1", the junction root which goes via trunk line #2 and #3 can respond to the resource demand "1" of the connection demand 16, and is judged to be what has a competence as the junction root. Thus, junction root #2 and #3 are chosen and the connection demand 16 is transmitted to terminal #B like the case where they are the above-mentioned connection demands 10 and 11.

[0046] As mentioned above, invention indicated by the example 1 A resource transmitting means by which especially a node transmits the resource information stored in the routing table which stored resource information, and said routing table to other nodes in a communication network, A resource modification means to make the resource information transmitted from other nodes reflect in said routing table, Since it has a communication link connection decision means to determine using the resource information in which the communication link connection between said terminals was stored by said routing table Renewal of the resource information for setting out of a communication link connection can be performed without minding a network control center, and the effectiveness that renewal of routing table strong against a network out of order can carry out is done so.

[0047] Especially other invention indicated by the example 1 moreover, a resource modification means About the information which overlaps mutually at least among the 2nd resource information transmitted after the 1st resource information transmitted from two or more of other nodes, and the 1st resource information concerned Since it carried out to making the 2nd resource information reflect in said routing table preferentially, the effectiveness that a communication link connection can be set up based on new information is done so.

[0048] Other invention furthermore indicated by the example 1 equips said node with the 1st timer further. Moreover, since it carried out to making the resource information transmitted from other nodes in said resource modification means after the 1st timer concerned detected progress of a fixed period reflect in said table The updating frequency of a table can be reduced and the effectiveness that a load is mitigable is done so.

[0049] The example 2. example 2 is a method which gives broadcasting advice of the resource information in a node at other nodes at every connection setting out. The network configuration in this example 2 is the same as the configuration shown by drawing 2. Moreover, the amount of initial resources of trunk line #1 of node #1 is set to "3."

[0050] In drawing 4, 2-6 being the same as that of the configuration shown in the example 1 or the conventional example or the considerable section is shown. The connection setting-out demand of the demand resource "2" with which 24 is transmitted from terminal #A to terminal #B, and 26 are advice of a resource which is transmitted to node #1 to node #2, #3, and #4, and notifies the resource of trunk line #1, #2, #3, and #4.

[0051] Next, the processing actuation in an example 2 is explained. The connection setting-out demand 24 is first transmitted to node #1 from terminal #A. Next, in node #1, the junction root which goes via trunk line #1 and #4 by the same approach is chosen with having explained in full detail in the example 1. At this time, node #1 changes the resource of trunk line #1 of the routing table in a self-node into the value "1" which only the part of a demand resource "2" subtracted from "3."

[0052] The connection setting-out demand 24 is transmitted to node #4 which are the next

destination. Then, node #4 transmit the connection setting-out demand 24 to node #3, and node #3 transmit to terminal #B which is not illustrated further.

[0053] Node #1 transmits the advice 26 of a resource which incorporated the resource information on the self-node circuit which sets the amount of resources of trunk line #1 to "1" in other node #2, #3, and #4, after transmitting the connection setting-out demand 24 which received to node #3. Other node #2, #3, and #4 receive the advice 26 of a resource, and they rewrite the resource value of trunk line #1 of the routing table in each node to "1."

[0054] as mentioned above, the connection demand for which the resource transmitting means was transmitted to invention indicated by the example 2 from said terminal — responding — said — others — since the information will be notified to other nodes when resource information is changed, since it transmits to a node, the effectiveness that routing table can be rewritten in the newest resource condition also in other nodes is done so.

[0055] The example 3. example 3 is a method which gives broadcasting advice of the resource information in a node at other nodes whenever a timer carries out a time-out. Network configuration is the same as the configuration shown by drawing 2 . Moreover, the amount of initial resources of trunk line #1 of node #1 is set to "3."

[0056] In drawing 5 , 2-6 being the same as that of the configuration shown in the example 1 or the conventional example or the considerable section is shown. The connection setting-out demand of the demand resource "2" with which 24 is transmitted from terminal #A to terminal #B, The connection setting-out demand of the demand resource "1" with which 25 is transmitted from terminal #A to terminal #B, The advice of a resource which 26 is transmitted to node #1 to node #2, #3, and #4, and notifies the resource of trunk line #1, #2, #3, and #4, and 27 are timers which detect a fixed period.

[0057] Next, processing actuation is explained. Terminal #A transmits the connection setting-out demand 24 of a demand resource "2" to node #1. After node #1 receiving this and determining the junction root, it transmits to terminal #B through node #4 and node #3. Furthermore, terminal #A transmits the connection setting-out demand 25 of a demand resource "1" to node #1. After node #1 receiving this and determining the junction root, it transmits to terminal #B through node #4 and node #3.

[0058] In this case, although node #1 transmits two connection setting-out demands which received from terminal #A to node #4 and #3, since the resource residue distribution timer Trsc27 is starting it, transmission of the advice of a resource to other nodes is not performed. And when Trsc27 carries out the time-out of node #1, it transmits the advice 26 of a resource which incorporated the resource information on the self-node circuit which sets the amount of resources of trunk line #1 to "0" in other node #2, #3, and #4.

[0059] As mentioned above, invention indicated by the example 3 After it equipped the node with the 2nd timer further and the 2nd timer concerned detected progress of a fixed period for said resource transmitting means, since said resource information is transmitted to other nodes Since advice of resource information can be reduced and the advice timing of resource information is decided, the effectiveness of not having an adverse effect on the exchange of other information is done so. Furthermore, the advice timing of a resource can be shifted between nodes, and reduction of the amount of traffic can be aimed at.

[0060] In addition, although the example 3 explained the case where advice of a resource was performed from node #1 which holds terminal #A which is connection setting-out demand origin, advice of a resource may be performed also from node #2 of further others, #3, and #4.

[0061] The example 4. example 4 is a method which gives broadcasting advice of the resource information in a node at other nodes, when a resource becomes below a threshold. Network configuration presupposes that it is the same as the configuration shown by drawing 2 . Moreover, the amount of initial resources of trunk line #1 of node #1 is set to "3", and a threshold is set to "0."

[0062] In drawing 6 , 2-6 being the same as that of the configuration shown in the example 1 or the conventional example or the considerable section is shown. The connection setting-out demand of the demand resource "2" with which 24 is transmitted from terminal #A to terminal #B, the connection setting-out demand of the demand resource "1" with which 25 is transmitted from

terminal #A to terminal #B, and 26 are advice of a resource which is transmitted to node #1 to node #2, #3, and #4, and notifies the resource of trunk line #1, #2, #3, and #4.

[0063] Next, processing actuation is explained. Terminal #A transmits the connection setting-out demand 24 of a demand resource "2" to node #1. After node #1 receiving this and determining the junction root, it transmits to terminal #B through node #4 and node #3. At this time, node #1 changes the resource of trunk line #1 of the routing table in a self-node into "1" from "3." And node #1 compares the resource of the routing table in a self-node with a threshold "0." Then, since the resource concerned is larger than a threshold at this event, the advice of a resource to other nodes is not transmitted.

[0064] Furthermore, terminal #A transmits the connection setting-out demand 25 of a demand resource "1" to node #1. After node #1 receiving this and determining the junction root, it transmits to terminal #B through node #4 and node #3. At this time, node #1 changes the resource of trunk line #1 of the routing table in a self-node into "0" from "1." And node #1 compares the resource of the routing table in a self-node with a threshold "0." Then, since the resource concerned is equal to a threshold, the advice 26 of a resource which incorporated the resource information on the self-node circuit which sets the amount of resources of trunk line #1 to 0 to other node #2, #3, and #4 is transmitted at this event.

[0065] As mentioned above, invention indicated by the example 4 According to the comparison result since [ said resource information ] the resource information and the threshold in which the resource transmitting means was stored by said routing table were compared and it transmits to other nodes Only when doing effect important for setting out of a communication link connection, resource information can be notified, the count of advice of resource information is reduced, and the effectiveness that reduction of the amount of traffic can be aimed at is done so.

[0066] In addition, although the example 4 explained the case where advice of a resource was performed from node #1 which holds terminal #A which is connection setting-out demand origin, advice of a resource may be performed also from node #2 of further others, #3, and #4.

[0067] The example 5. example 5 shows the method which gives broadcasting advice of the amount of average resources of the node at other nodes whenever a timer carries out a time-out. Network configuration presupposes that it is the same as the configuration shown by drawing 2 . Moreover, the amount of initial resources of trunk line #1 of node #1 is set to "3."

[0068] In drawing 7 , 2-6, and 24-26 being the same as that of the configuration shown in the example 4 or the conventional example or the considerable section is shown. It is the resource residue measurement timer which 27 counts a predetermined period, and the resource residue measurement timer which outputs a time-out, connection cutting to which 28 is transmitted from terminal #B to terminal #A, connection cutting to which 29 is transmitted from terminal #B to terminal #A, and 30 count a predetermined period, and outputs time-outs 31 and 32.

[0069] Next, processing actuation is explained. Terminal #A transmits the connection setting-out demand 24 of a demand resource "2" to node #1. After node #1 receiving this and determining the junction root, it transmits to terminal #B through node #4 and node #3. At this time, node #1 changes the resource of trunk line #1 of the routing table in a self-node into "1" from "3."

[0070] Furthermore, terminal #A transmits the connection setting-out demand 25 of a demand resource "1" to node #1. After node #1 receiving this and determining the junction root, it transmits to terminal #B through node #4 and node #3. At this time, node #1 changes the resource of trunk line #1 of the routing table in a self-node into "0" from "1." Then, although a timer 30 takes time-out 31, the resource of trunk line #1 of routing table is held with "0", and a timer 30 is rebooted further.

[0071] The connection cutting 28 and 29 is transmitted to terminal #A from terminal #B to the connection setting-out demands 24 and 25 transmitted to terminal #B from terminal #A. Node #1 makes "0" to "2" increase a resource to terminal #A by further from "2" by the connection after transmitting the connection cutting 28 and 29 "3."

[0072] By the 2nd time-out 32 of the resource residue measurement timer Tsc130, node #1 holds the resource "3" of trunk line #1 in this event, and it starts Tsc130 again. If the timer Trsc27 for resource residue distribution carries out a time-out, node #1 will compute the average of the amount of resources currently held previously.

[0073] In this example 5, the average of that amount of resources is set to  $3+0 / 2=1.5$ , and if below decimal point is omitted, it will be set to "1." And the advice of a resource which is given the average "1" which computed the amount of resources of trunk line #1 and which incorporated the resource information on a self-node circuit is transmitted to other node #2, #3, and #4.

[0074] As mentioned above, since [ invention indicated by the example 5 ] the average which equipped the node with an averaging means to compute the average of the resource information further stored in said routing table, and was computed in said averaging means in said resource transmitting means is transmitted to other nodes, it reduces the count of advice of resource information and does so the effectiveness that reduction of the amount of traffic can be aimed at.

[0075] In addition, although the example 5 explained the case where advice of a resource was performed from node #1 which holds terminal #A which is connection setting-out demand origin, advice of a resource may be performed also from node #2 of further others, #3, and #4.

[0076] The example 6. example 6 shows the method which gives broadcasting advice of the amount of the maximum resources of the node at other nodes whenever a timer carries out a time-out. Network configuration presupposes that it is the same as the configuration shown by drawing 2 . Moreover, the amount of initial resources of trunk line #1 of node #1 is set to 3.

[0077] Next, processing actuation is explained. Terminal #A transmits the connection setting-out demand 24 of a demand resource "2" to node #1. After node #1 receiving this and determining the junction root, it transmits to terminal #B through node #4 and node #3. At this time, node #1 changes the resource of trunk line #1 of the routing table in a self-node into "1" from "3."

[0078] Furthermore, terminal #A transmits the connection setting-out demand 25 of a demand resource "1" to node #1. After node #1 receiving this and determining the junction root, it transmits to terminal #B through node #4 and node #3. At this time, node #1 changes the resource of trunk line #1 of the routing table in a self-node into "0" from "1." Then, although a timer 30 takes time-out 31, the resource of trunk line #1 of routing table is held with "0", and a timer 30 is rebooted further.

[0079] The connection cutting 28 and 29 is transmitted to terminal #A from terminal #B to the connection setting-out demands 24 and 25 transmitted to terminal #B from terminal #A. Node #1 makes "0" to "2" increase a resource to terminal #A by further from "2" by the connection after transmitting the connection cutting 28 and 29 "3."

[0080] By the 2nd time-out 32 of the resource residue measurement timer Tsc130, although node #1 recognizes that the resource value of trunk line #1 in this event is "3", since this value is larger than the resource value "0" in time-out 31 event, it throws away the value of this "0", holds only the maximum "3", and starts Tsc130 again. If the timer Trsc27 for resource residue distribution carries out a time-out, the advice of a resource which is given the amount of resources of trunk line #1 "3" and which incorporated the resource information on a self-node circuit will be transmitted to other node #2, #3, and #4.

[0081] As mentioned above, since [ invention indicated by the example 6 ] the maximum which equipped the node with a maximum calculation means compute the maximum of the resource information further stored in said routing table, and was computed in said maximum calculation means in said resource transmitting means is transmitted to other nodes, it reduces the count of advice of resource information and does so the effectiveness that reduction of the amount of traffic can be aimed at.

[0082] In addition, although the example 6 explained the case where advice of a resource was performed from node #1 which holds terminal #A which is connection setting-out demand origin, advice of a resource may be performed also from node #2 of further others, #3, and #4.

[0083] The example 7. example 7 shows the method which gives broadcasting advice of the amount of the minimum resources of the node at other nodes whenever a timer carries out a time-out. Network configuration presupposes that it is the same as the configuration shown by drawing 2 . Moreover, the amount of initial resources of trunk line #1 of node #1 is set to "3."

[0084] Next, processing actuation is explained. Terminal #A transmits the connection setting-out demand 24 of a demand resource "2" to node #1. After node #1 receiving this and determining the junction root, it transmits to terminal #B through node #4 and node #3. At this time, node #1 changes the resource of trunk line #1 of the routing table in a self-node into "1" from "3."

[0085] Furthermore, terminal #A transmits the connection setting-out demand 25 of a demand resource "1" to node #1. After node #1 receiving this and determining the junction root, it transmits to terminal #B through node #4 and node #3. At this time, node #1 changes the resource of trunk line #1 of the routing table in a self-node into "0" from "1." Then, although a timer 30 takes time-out 31, the resource of trunk line #1 of routing table is held with "0", and a timer 30 is rebooted further.

[0086] The connection cutting 28 and 29 is transmitted to terminal #A from terminal #B to the connection setting-out demands 24 and 25 transmitted to terminal #B from terminal #A. Node #1 makes "0" to "2" increase a resource to terminal #A by further from "2" by the connection after transmitting the connection cutting 28 and 29 "3."

[0087] By the 2nd time-out 32 of the resource residue measurement timer Tsc130, although node #1 recognizes that the resource value of trunk line #1 in this event is "3", since this value is larger than the resource value "0" in time-out 31 event, it throws away the value of this "3", holds only the minimum value "0", and starts Tsc130 again. If the timer Trsc27 for resource residue distribution carries out a time-out, the advice of a resource which is given the amount of resources of trunk line #1 "0" and which incorporated the resource information on a self-node circuit will be transmitted to other node #2, #3, and #4.

[0088] As mentioned above, invention indicated by the example 7 Since the minimum value which equipped the node with a minimum value calculation means to compute the minimum value of the resource information further stored in said routing table, and was computed in said minimum value calculation means in said resource transmitting means is transmitted to other nodes The count of advice of resource information is reduced, and while being able to aim at reduction of the amount of traffic, the effectiveness that it can be reflected in routing in the worst case is done so.

[0089] In addition, although the example 7 explained the case where advice of a resource was performed from node #1 which holds terminal #A which is connection setting-out demand origin, advice of a resource may be performed also from node #2 of further others, #3, and #4.

[0090] In addition, although it was vacant as resource information and the channel capacity of a circuit was used in the above-mentioned examples 1-7, it is not limited to this but the availability of the number of empty channels, the activity ratio of CPU in each node, memory, and a buffer etc. may be used. The class will not be limited if it is information required in short when setting up the communication link connection between terminals.

[0091]

[Effect of the Invention] The routing table in which, especially as for the 1st invention, said node stored resource information, A resource transmitting means to transmit the resource information stored in said routing table to other nodes in a communication network, A resource modification means to make the resource information transmitted from other nodes reflect in said routing table, Since it has a communication link connection decision means to determine using the resource information in which the communication link connection between said terminals was stored by said routing table Renewal of the resource information for setting out of a communication link connection can be performed without minding a network control center, and the effectiveness that renewal of routing table strong against a network out of order can carry out is done so.

[0092] The inside of the 2nd resource information transmitted after the 1st resource information that the resource modification means in the 1st invention was transmitted to especially the 2nd invention from two or more of other nodes, and the 1st resource information concerned, About the information which overlaps mutually at least, since it carried out to making the 2nd resource information reflect in said routing table preferentially, the effectiveness that a communication link connection can be set up based on new information is done so.

[0093] The 3rd invention equips said node with the 1st timer further in the 1st or 2nd invention. Moreover, since it carried out to making the resource information transmitted from other nodes in said resource modification means after the 1st timer concerned detected progress of a fixed period reflect in said table The updating frequency of a table can be reduced and the effectiveness that a load is mitigable is done so.

[0094] the connection demand for which said resource transmitting means was transmitted to the 4th invention from said terminal in the 1st, 2nd, or 3rd invention — responding — said — others — since

the information will be notified to other nodes when resource information is changed, since it transmits to a node, routing table can be rewritten in the newest resource condition also in other nodes.

[0095] The 5th invention equips said node with the 2nd timer further in the 1st, 2nd, 3rd, or 4th invention. After the 2nd timer concerned detected progress of a fixed period for said resource transmitting means, since said resource information is transmitted to other nodes Since advice of resource information can be reduced and the advice timing of resource information is decided, the effectiveness of not having an adverse effect on the exchange of other information is done so. Furthermore, the advice timing of a resource can be shifted between nodes, and reduction of the amount of traffic can be aimed at.

[0096] The 6th invention compares the resource information and the threshold in which said resource transmitting means was stored by said routing table in the 1st, 2nd, 3rd, 4th, or 5th invention. According to the comparison result since [ said resource information ] it transmits to other nodes Only when doing effect important for setting out of a communication link connection, resource information can be notified, the count of advice of resource information is reduced, and the effectiveness that reduction of the amount of traffic can be aimed at is done so.

[0097] The 7th invention is set to the 1st, 2nd, 3rd, 4th, 5th, or 6th invention. Since the average which equipped the node with an averaging means to compute the average of the resource information further stored in said routing table, and was computed in said averaging means in said resource transmitting means is transmitted to other nodes The count of advice of resource information is reduced and the effectiveness that reduction of the amount of traffic can be aimed at is done so.

[0098] The 8th invention is set to the 1st, 2nd, 3rd, 4th, 5th, or 6th invention. Since the maximum which equipped the node with a maximum calculation means to compute the maximum of the resource information further stored in said routing table, and was computed in said maximum calculation means in said resource transmitting means is transmitted to other nodes The count of advice of resource information is reduced and the effectiveness that reduction of the amount of traffic can be aimed at is done so.

[0099] The 9th invention is set to the 1st, 2nd, 3rd, 4th, 5th, or 6th invention. Since the minimum value which equipped the node with a minimum value calculation means to compute the minimum value of the resource information further stored in said routing table, and was computed in said minimum value calculation means in said resource transmitting means is transmitted to other nodes The count of advice of resource information is reduced, and while being able to aim at reduction of the amount of traffic, the effectiveness that it can be reflected in routing in the worst case is done so.

[0100] In the communication network where the 10th invention has the 1st and 2nd node and the 1st terminal with which it held in said 1st node The step which transmits a connection setting-out demand to the 1st node from said 1st terminal, The step which determines the junction root according to the resource information which received said connection setting-out demand and was stored in the routing table in the 1st node, The step which changes the resource information stored in the routing table in the 1st node according to said determined junction root, Since it has the step which notifies the resource information stored in the routing table in the 1st node to the 2nd node Renewal of the resource information for setting out of a communication link connection can be performed without minding a network control center, and the effectiveness that renewal of routing table strong against a network out of order can carry out is done so.

---

[Translation done.]



5/5

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

**特開平8-265314**

(43) 公開日 平成 8 年 (1996) 10 月 11 日

(51) Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 L 12/00		9466-5K	H 0 4 L 11/00	
H 0 4 M 3/00			H 0 4 M 3/00	D
7/00			7/00	Z

審査請求 未請求 請求項の数10 OL (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平7-62925

(22) 出願日 平成 7 年 (1995) 3 月 22 日

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目 2 番 3 号

(72) 発明者 越野 真行

鎌倉市大船五丁目 1 番 1 号 三菱電機株式  
会社通信システム研究所内

(72) 発明者 岩山 哲治

鎌倉市大船五丁目 1 番 1 号 三菱電機株式  
会社通信システム研究所内

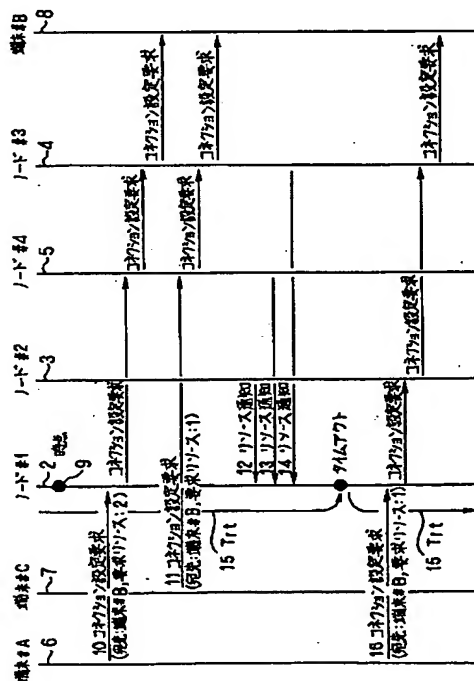
(74) 代理人 弁理士 高田 守 (外 4 名)

(54) 【発明の名称】 通信ネットワークシステム及びルーティングへのネットワークリソース反映方法

(57) 【要約】

【目的】 網制御センタによらず、ルーティングテーブルを作成し、中継ルートを決することである。

【構成】 端末#Aよりノード#1にコネクション設定要求10が送信される。ノード#1はこのコネクション設定要求10を受信すると、ルーティングテーブルのリソース情報に応じて中継ルートを決し、そのルートでコネクション設定要求を送信するとともにルーティングテーブルを書き換える。さらに書き換えられた内容を他のノードにも通知する。



FP03-0281  
'06.12.05  
OA (JP)

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数のノードと前記ノードに收容された端末とを有する通信ネットワークシステムにおいて、前記ノードは、リソース情報を格納したルーティングテーブルと、前記ルーティングテーブルに格納されたリソース情報を通信ネットワーク内の他のノードに送信するリソース送信手段と、他のノードより送信されたリソース情報を前記ルーティングテーブルに反映させるリソース変更手段と、前記端末間の通信コネクションを前記ルーティングテーブルに格納されたリソース情報により決定する通信コネクション決定手段とを備えたことを特徴とする通信ネットワークシステム。

【請求項2】 前記リソース変更手段は、他の複数のノードより送信された第1のリソース情報及び当該第1のリソース情報よりも後に送信された第2のリソース情報のうち、少なくとも相互に重複する情報については、第2のリソース情報を優先的に前記ルーティングテーブルに反映させることを特徴とする請求項1記載の通信ネットワークシステム。

【請求項3】 前記ノードはさらに第1のタイマを有し、前記リソース変更手段は当該第1のタイマにより一定期間の経過を検出した後、他のノードより送信されたリソース情報を前記テーブルに反映させることを特徴とする請求項1又は2記載の通信ネットワークシステム。

【請求項4】 前記リソース送信手段は、前記端末から送信されたコネクション要求に応じて、前記他のノードに送信することを特徴とする請求項1、2又は3記載の通信ネットワークシステム。

【請求項5】 前記ノードはさらに第2のタイマを有し、前記リソース送信手段は当該第2のタイマにより一定期間の経過を検出した後、前記リソース情報を他のノードに送信することを特徴とする請求項1、2又は3記載の通信ネットワークシステム。

【請求項6】 前記リソース送信手段は、前記ルーティングテーブルに格納されたリソース情報としきい値とを比較し、その比較結果に応じて、前記リソース情報を他のノードに送信することを特徴とする請求項1、2、3、4又は5記載の通信ネットワークシステム。

【請求項7】 前記ノードはさらに前記ルーティングテーブルに格納したリソース情報の平均値を算出する平均値算出手段を有し、前記リソース送信手段は、前記平均値算出手段において算出された平均値を他のノードへ送信することを特徴とする請求項1、2、3、4、5又は6記載の通信ネットワークシステム。

【請求項8】 前記ノードは、前記ルーティングテーブルに格納したリソース情報の最大値を算出する最大値算出手段を有し、前記リソース送信手段は、前記最大値算出手段において算出された最大値を他のノードへ送信することを特徴とする請求項1、2、3、4、5又は6記載の通信ネットワークシステム。

【請求項9】 前記ノードは、前記ルーティングテーブルに格納したリソース情報の最小値を算出する最小値算出手段を有し、前記リソース送信手段は、前記最小値算出手段において算出された最小値を他のノードへ送信することを特徴とする請求項1、2、3、4、5又は6記載の通信ネットワークシステム。

【請求項10】 第1、第2のノードと、前記第1のノードに收容された第1の端末とを有する通信ネットワークにおいて、前記第1の端末より、コネクション設定要求を第1のノードに送信するステップと、前記コネクション設定要求を受信し、第1のノード内のルーティングテーブルに格納されたリソース情報に応じて、中継ルートを決定するステップと、前記決定された中継ルートに応じて第1のノード内のルーティングテーブルに格納されたリソース情報を変更するステップと、第1のノード内のルーティングテーブルに格納されたリソース情報を第2のノードに通知するステップとを有するルーティングへのネットワークリソース反映方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、ソースルーティング型のネットワークにおけるルーティングへのネットワークリソース反映方式に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】図8は例えば特開平2-277354号公報に示された従来のルーティングへのネットワークリソース反映方式の処理を示す図である。図8において、1は網制御センタ、2はノード#1、3はノード#2、4はノード#3、33は、端末からコネクション設定要求がなされた場合にどのノードを経由して情報を伝達するかを示すルーティング情報である。

【0003】この方式において、網制御センタ1は、各ノード#1、#2、#3のリソース状態を観測する。ここで、リソース状態とは、例えば各ノードに接続された回線の空きの回線容量、空きのチャネル数、各ノード内のCPUの使用率、メモリの空き容量、バッファの空き容量等をいう。そして、網制御センタ1では、その情報を元に各ノードのルーティング情報を作成しておき、定時刻になるとその作成情報を各ノードに送信し、各ノードのルーティングテーブルを更新する。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】従来の方式では、以上のような構成であるので、ルーティングテーブルの作成などを網制御センタで行っていたため、障害その他により、網制御センタが機能しなかったり、センタがネットワークから孤立したりするとルーティングテーブル更新が行われないという問題点があった。また、各ノードのルーティングテーブルの更新が定時刻にしかされないため、ルーティングテーブルが最新状況を反映していないという問題点があった。



【0005】この発明は、上述のような課題を解決するためになされたもので、第1の目的は、網制御センタによらず、ルーティングテーブルを作成し、中継ルートを決定することである。また、第2の目的は、最新の情報によりルーティングテーブルを作成し、中継ルートを決定することである。さらに、第3の目的は、ノード間の通信量を低減することである。

【0006】

【課題を解決するための手段】第1の発明は、複数のノードと前記ノードに収容された端末とを有する通信ネットワークシステムにおいて、前記ノードは、リソース情報を格納したルーティングテーブルと、前記ルーティングテーブルに格納されたリソース情報を通信ネットワーク内の他のノードに送信するリソース送信手段と、他のノードより送信されたリソース情報を前記ルーティングテーブルに反映させるリソース変更手段と、前記端末間の通信コネクションを前記ルーティングテーブルに格納されたリソース情報により決定する通信コネクション決定手段とを備えたものである。

【0007】第2の発明は、特に第1の発明におけるリソース変更手段を、他の複数のノードより送信された第1のリソース情報及び当該第1のリソース情報よりも後に送信された第2のリソース情報のうち、少なくとも相互に重複する情報については、第2のリソース情報を優先的に前記ルーティングテーブルに反映させることとしたものである。

【0008】第3の発明は、第1又は第2の発明において、さらに前記ノードに第1のタイマを備え、また前記リソース変更手段を当該第1のタイマにより一定期間の経過を検出した後、他のノードより送信されたリソース情報を前記テーブルに反映させることとしたものである。

【0009】第4の発明は、第1、第2又は第3の発明において、前記リソース送信手段を、前記端末から送信されたコネクション要求に応じて、前記他のノードに送信することとしたものである。

【0010】第5の発明は、第1、第2、第3又は第4の発明において、前記ノードにさらに第2のタイマを備え、前記リソース送信手段を当該第2のタイマにより一定期間の経過を検出した後、前記リソース情報を他のノードに送信することとしたものである。

【0011】第6の発明は、第1、第2、第3、第4又は第5の発明において、前記リソース送信手段を前記ルーティングテーブルに格納されたリソース情報としきい値とを比較し、その比較結果に応じて、前記リソース情報を他のノードに送信することとしたものである。

【0012】第7の発明は、第1、第2、第3、第4、第5又は第6の発明において、ノードにさらに前記ルーティングテーブルに格納したリソース情報の平均値を算出する平均値算出手段を備え、前記リソース送信手段を

前記平均値算出手段において算出された平均値を他のノードへ送信することとしたものである。

【0013】第8の発明は、第1、第2、第3、第4、第5又は第6の発明において、ノードにさらに前記ルーティングテーブルに格納したリソース情報の最大値を算出する最大値算出手段を備え、前記リソース送信手段を前記最大値算出手段において算出された最大値を他のノードへ送信することとしたものである。

【0014】第9の発明は、第1、第2、第3、第4、第5又は第6の発明において、ノードにさらに前記ルーティングテーブルに格納したリソース情報の最小値を算出する最小値算出手段を備え、前記リソース送信手段を前記最小値算出手段において算出された最小値を他のノードへ送信することとしたものである。

【0015】第10の発明は、第1、第2のノードと、前記第1のノードに収容された第1の端末とを有する通信ネットワークにおいて、前記第1の端末より、コネクション設定要求を第1のノードに送信するステップと、前記コネクション設定要求を受信し、第1のノード内のルーティングテーブルに格納されたリソース情報に応じて、中継ルートを決定するステップと、前記決定された中継ルートに応じて第1のノード内のルーティングテーブルに格納されたリソース情報を変更するステップと、第1のノード内のルーティングテーブルに格納されたリソース情報を第2のノードに通知するステップとを備えたものである。

【0016】

【作用】第1の発明におけるルーティングテーブルは、リソース情報を格納し、リソース送信手段は、前記ルーティングテーブルに格納されたリソース情報を通信ネットワーク内の他のノードに送信し、リソース変更手段は、他のノードより送信されたリソース情報を前記ルーティングテーブルに反映させ、通信コネクション決定手段は、前記端末間の通信コネクションを前記ルーティングテーブルに格納されたリソース情報により決定する。

【0017】第2の発明におけるリソース変更手段は、他の複数のノードより送信された第1のリソース情報及び当該第1のリソース情報よりも後に送信された第2のリソース情報のうち、少なくとも相互に重複する情報については、第2のリソース情報を優先的に前記ルーティングテーブルに反映させる。

【0018】第3の発明におけるリソース変更手段は、当該第1のタイマにより一定期間の経過を検出した後、他のノードより送信されたリソース情報を前記テーブルに反映させる。

【0019】第4の発明におけるリソース送信手段は、前記端末から送信されたコネクション要求に応じて、前記他のノードに送信する。

【0020】第5の発明におけるリソース送信手段は当該第2のタイマにより一定期間の経過を検出した後、前

記リソース情報を他のノードに送信する。

【0021】第6の発明におけるリソース送信手段は、前記ルーティングテーブルに格納されたリソース情報としきい値とを比較し、その比較結果に応じて、前記リソース情報を他のノードに送信する。

【0022】第7の発明における平均値算出手段は、前記ルーティングテーブルに格納したリソース情報の平均値を算出し、リソース送信手段は、前記平均値算出手段において算出された平均値を他のノードへ送信する。

【0023】第8の発明における最大値算出手段は、ルーティングテーブルに格納したリソース情報の最大値を算出し、リソース送信手段は、前記最大値算出手段において算出された最大値を他のノードへ送信する。

【0024】第9の発明における最小値算出手段は、ルーティングテーブルに格納したリソース情報の最小値を算出し、リソース送信手段は、前記最小値算出手段において算出された最小値を他のノードへ送信する。

【0025】第10の発明において、前記第1の端末は、コネクション設定要求を第1のノードに送信し、第1のノードは前記コネクション設定要求を受信し、第1のノード内のルーティングテーブルに格納されたリソース情報に応じて、中継ルートを決定制、前記決定された中継ルートに応じて第1のノード内のルーティングテーブルに格納されたリソース情報を変更し、第1のノード内のルーティングテーブルに格納されたリソース情報を第2のノードに通知する。

【0026】

【実施例】

実施例1. 図1は実施例1に係る発明のルーティングへのネットワークリソース反映方式におけるルーティングテーブル更新処理を示している。また、図2は実施例1のネットワーク構成図である。また、図3は図2のノード#1のルーティングテーブルのリソース情報の変化を示す。

【0027】図1において、2~4は図8において従来例として説明した構成と同一又は相当部を示す。5はノード#4、6は端末#A、7は端末#C、8は端末#Cである。9はノード#1において説明のために設定した時点、10は端末#Aから端末#Bに対して、送信された要求リソース「2」のコネクション設定要求である。ここで要求リソース「2」とは、所定の回線の通信容量を割り当てることの要求を意味する。

【0028】11は端末#Cから端末#Bに対して、送信された要求リソース「1」のコネクション設定要求、12はノード#2からノード#1に送信されたノード#2のリソース通知、13はノード#4からノード#1に送信されたノード#4のリソース通知、14はノード#3からノード#1に送信されたノード#3のリソース通知、15はノード#1内に備えられたタイマ、16は端末#Aから端末#Bに対して、送信された要求リソース

「1」のコネクション設定要求である。

【0029】次に図2により、実施例1におけるネットワークの構成を説明する。端末#Aはノード#1に、端末#Bはノード#3に、端末#Cはノード#4にそれぞれ収容されている。また、ノード#1は、中継回線#1を介してノード#4と接続され、中継回線#2を介してノード#2と接続されている。ノード#3は、中継回線#4を介してノード#4と接続され、中継回線#3を介してノード#2と接続されている。即ち、ノード#1、ノード#2、ノード#3、ノード#4はリング状に接続されている。

【0030】図3において、21、22、23は、後で説明する処理過程の各タイミングにおけるノード#1内のルーティングテーブルを示したものである。この実施例1では特に中継回線#1、#2、#3、#4の空きの通信容量を示すリソース状態が当該ルーティングテーブルに書き込まれている。

【0031】次に図1、図2、図3を参照しながら、処理動作について説明する。図1の時点9において、ノード#1のルーティングテーブルのリソース情報は、図3の表21の状態にあると想定する。即ち、ノード#1のルーティングテーブルには、中継回線#1の空き通信容量が「3」、中継回線#2の空き通信容量が「2」、中継回線#3の空き通信容量が「1」、中継回線#4の空き通信容量が「3」であることが書き込まれている。

【0032】その状況において、端末#Aから、端末#Bに対して、要求リソースが「2」のコネクション設定要求10が送信される。ノード#1は、このコネクション設定要求10を受信し、端末#Bがノード#3に収容されており、ノード内のネットワークトポロジー情報から図2の中継回線#1、#4を通るルートと、中継回線#2、#3を通るルートの二つの中継ルートがあると判断する。

【0033】そして、次に図3の表21により、二つの中継ルートでコネクション設定要求10の要求リソース「2」に見合うルートを探す。中継回線#1、#4を通るルートは、それぞれリソースが「3」、「3」であるため、中継回線の双方が要求リソース「2」に満足する十分な空き通信容量を備えている。一方、中継回線#2、#3を通るルートは、それぞれリソースが「2」、「1」であり、特に中継回線#3のリソースが要求リソース「2」よりも少ないため、コネクション設定要求10に対する中継ルートとしては不適格であることがわかる。このようにして、中継回線#1、#4を通るルートが選択される。

【0034】ルートの選択に応じて、コネクション要求10は中継回線#1を経てノード#4に送信される。それとともに、ノード#1内のルーティングテーブルのリソース情報は、図3の表22に示されるように中継回線#1、#4のリソースが「2」減られ、それぞれ

「1」、「1」に変更される。

【0035】次にノード#4に送信されたコネクション要求10は中継回線#4を経てノード#3に転送される。このとき、ノード#4においても、そのコネクション要求10に対応して、ノード#4内のルーティングテーブルをノード#1内のルーティングテーブルと同じように変更し、自ノード内のルーティングテーブルの中継回線#1、#4のリソース情報をそれぞれ「1」、「1」とする。

【0036】ノード#3では、ノード#4からコネクション設定要求10を受信すると、宛先端末#Bにコネクション設定要求を送信し、自ノード内のルーティングテーブルの中継回線#4のリソース情報を「1」とする。このようにして、端末#Aから送信されたコネクション要求10は端末#Bに送信される。

【0037】次に図1に示されるように端末#Cから端末#Bに対して要求リソース「1」のコネクション要求がなされたとする。ノード#4では、端末#Cからコネクション設定要求11を受信すると、中継回線#4によりノード#3にこのコネクション設定要求11を転送する。その際、ノード#4は、自ノード内のルーティングテーブルの中継回線#4のリソース情報を「1」から「0」に変更する。

【0038】ノード#3ではノード#4より転送されたコネクション設定要求11を受信し、端末#Bにこのコネクション設定要求11を送信する。その際、ノード#3は、自ノード内のルーティングテーブルの中継回線#4のリソース情報を「1」から「0」に変更する。

【0039】その後、図1に示されるようにノード#2は、ノード#1に対して、中継回線#2のリソースが「2」、中継回線#3のリソースが「1」であることを示すリソース通知12を送信する。次に、ノード#4は、ノード#1に対して、中継回線#1のリソースが「1」、中継回線#4のリソースが「0」であることを示すリソース通知13を送信する。その後、ノード#3は、ノード#1に対して、中継回線#3のリソースが「1」、中継回線#4のリソースが「0」であることを示すリソースを送信する。

【0040】コネクション設定要求を受信した場合には、コネクション設定要求が通過したノードはそのコネクション設定要求に伴うリソースの変化を検出することができるが、コネクション設定要求が通過しないノードは検出できない。それ故、このようにノード間でリソース情報を交換することとしている。この図1においては、説明を簡略化するため、記載していないが、各ノードはノード#1のみならず、他のノードに対しても同様のリソース通知を送信している。

【0041】ノード#1は、ノード#2、#3、#4から、リソース通知12、13、14を受信する。これらリソース通知12、13、14により得られた各中継回

線のリソースの内容は、ルーティングテーブル更新タイマT<sub>rt</sub>15が起動中であることを認識し、ノード内のメモリに保持しておく。T<sub>rt</sub>タイマ15がタイムアウトすると、ノード#1は、ノード内のメモリに保持されているリソース通知12、13、14を最新のものから順に見ていく。即ち、リソース通知14、リソース通知13、リソース通知12の順で見えていく。

【0042】まず、リソース通知14を見て、ルーティングテーブルの中継回線#3、#4のリソースをそれぞれ1、0とする。続いて、リソース通知13を見ると、通知された中継回線のうち、中継回線#1はノード#1の回線でもあるので無視し、もう一つの中継回線#4のリソース=0のみをルーティングテーブルに反映させる。最後にリソース通知12を見るが、通知された中継回線#2、#3は、リソース通知12、13によりすでに最新状態に書き換えられているため無視する。

【0043】以上、一連のリソース通知の処理により、ノード#1のルーティングテーブルのリソース情報は、図3の表23に示されるとおり、中継回線#1、#2、#3、#4のリソースはそれぞれ「1」、「2」、「1」、「0」の状態となる。ノード#1以外の他のノード#2、#3、#4でも同様に各ノード内に備えられたルーティングテーブルが書き換えられる。

【0044】このようにしてルーティングテーブルが書き換えられた後、端末#Aから端末#Bに対して、要求リソース「1」のコネクション設定要求16が送信された場合を説明する。ノード#1は端末#Aより送信されたコネクション設定要求16を受信すると、図3の表23に示されるルーティングテーブルに応じて中継ルートを決定する。表23に示されるルーティングテーブルに示されるように、中継回線#1、#4の中継ルートは、中継回線#4のリソースが「0」であるからコネクション要求16のリソース要求「1」に対応することができず、中継ルートとしては不適格と判断される。

【0045】一方、中継回線#2、#3を経由する中継ルートは、そのリソースが「2」、「1」であるので、コネクション要求16のリソース要求「1」に対応することができ、中継ルートとして適格性を有するものと判断される。このようにして中継ルート#2、#3が選択され、上記コネクション要求10、11の場合と同様に、端末#Bにコネクション要求16が送信される。

【0046】以上のように、実施例1に開示された発明は、特にノードが、リソース情報を格納したルーティングテーブルと、前記ルーティングテーブルに格納されたリソース情報を通信ネットワーク内の他のノードに送信するリソース送信手段と、他のノードより送信されたリソース情報を前記ルーティングテーブルに反映させるリソース変更手段と、前記端末間の通信コネクションを前記ルーティングテーブルに格納されたリソース情報により決定する通信コネクション決定手段とを備えているの

で、通信コネクションの設定のためのリソース情報の更新を網制御センタを介さずにでき、ネットワーク障害に強いルーティングテーブルの更新が行うことができるという効果を奏する。

【0047】また、実施例1に開示された他の発明は、特にリソース変更手段を、他の複数のノードより送信された第1のリソース情報及び当該第1のリソース情報よりも後に送信された第2のリソース情報のうち、少なくとも相互に重複する情報については、第2のリソース情報を優先的に前記ルーティングテーブルに反映させることとしたので、新しい情報に基づいて通信コネクションの設定を行うことができるという効果を奏する。

【0048】さらに実施例1に開示された他の発明は、さらに前記ノードに第1のタイマを備え、また前記リソース変更手段を当該第1のタイマにより一定期間の経過を検出した後、他のノードより送信されたリソース情報を前記テーブルに反映させることとしたので、テーブルの更新頻度を低下させることができ、負荷を軽減することができるという効果を奏する。

【0049】実施例2。実施例2は、コネクション設定の度にノード内のリソース情報を他ノードにブロードキャスト通知する方式である。この実施例2におけるネットワーク構成は図2で示される構成と同じである。また、ノード#1の中継回線#1の初期リソース量を「3」とする。

【0050】図4において、2～6は実施例1又は従来例において示した構成と同一又は相当部を示す。24は端末#Aから端末#Bに対して送信される要求リソース「2」のコネクション設定要求、26はノード#1からノード#2、#3、#4に対して送信され、中継回線#1、#2、#3、#4のリソースを通知するリソース通知である。

【0051】次に実施例2における処理動作について説明する。まず端末#Aからコネクション設定要求24がノード#1に送信される。次にノード#1において、実施例1で詳述したと同様の方法で中継回線#1、#4を経由する中継ルートを選択する。このとき、ノード#1は自ノード内のルーティングテーブルの中継回線#1のリソースを「3」から要求リソース「2」の分だけ減算した値「1」に変更する。

【0052】コネクション設定要求24は、次の転送先であるノード#4に送信される。その後、ノード#4はノード#3にそのコネクション設定要求24を送信し、さらにノード#3は図示しない端末#Bに送信する。

【0053】ノード#1は、受信したコネクション設定要求24をノード#3に送信した後、他のノード#2、#3、#4に、中継回線#1のリソース量を「1」とする自ノード回線のリソース情報を盛り込んだリソース通知26を送信する。他のノード#2、#3、#4は、リソース通知26を受信し、各ノード内のルーティングテ

ーブルの中継回線#1のリソース値を「1」に書き換える。

【0054】以上のように、実施例2に記載された発明は、リソース送信手段を、前記端末から送信されたコネクション要求に応じて、前記他のノードに送信することとしたので、リソース情報が変更されたときに他のノードにその情報を通知することになるので、他のノードにおいても最新のリソース状態にルーティングテーブルを書き換えることができるという効果を奏する。

10 【0055】実施例3。実施例3は、タイマがタイムアウトする度にノード内のリソース情報を他ノードにブロードキャスト通知する方式である。ネットワーク構成は図2で示される構成と同じである。また、ノード#1の中継回線#1の初期リソース量を「3」とする。

【0056】図5において、2～6は実施例1又は従来例において示した構成と同一又は相当部を示す。24は端末#Aから端末#Bに対して送信される要求リソース「2」のコネクション設定要求、25は端末#Aから端末#Bに対して送信される要求リソース「1」のコネクション設定要求、26はノード#1からノード#2、#3、#4に対して送信され、中継回線#1、#2、#3、#4のリソースを通知するリソース通知、27は一定期間を検出するタイマである。

20 【0057】次に処理動作について説明する。端末#Aは要求リソース「2」のコネクション設定要求24をノード#1に送信する。これをノード#1は受信し、中継ルートを決めた後、ノード#4、ノード#3を介して端末#Bに送信する。さらに、端末#Aは要求リソース「1」のコネクション設定要求25をノード#1に送信する。これをノード#1は受信し、中継ルートを決めた後、ノード#4、ノード#3を介して端末#Bに送信する。

【0058】この場合、ノード#1は、端末#Aより受信した二つのコネクション設定要求をノード#4、#3に送信するが、リソース残量配信タイマ $T_{rsc}27$ が起動中であるため、他のノードに対するリソース通知の送信は行わない。そして、ノード#1は、 $T_{rsc}27$ がタイムアウトした時点で、他のノード#2、#3、#4に、中継回線#1のリソース量を「0」とする自ノード回線のリソース情報を盛り込んだリソース通知26を送信する。

40 【0059】以上のように、実施例3に記載された発明は、ノードにさらに第2のタイマを備え、前記リソース送信手段を当該第2のタイマにより一定期間の経過を検出した後、前記リソース情報を他のノードに送信することとしたので、リソース情報の通知を低減することができる、また、リソース情報の通知タイミングが決められているので、他の情報のやりとりに悪影響を及ぼさないという効果を奏する。さらにノード間でリソースの通知タイミングをずらすことができ、トラフィック量の低減を

図ることができる。

【0060】なお、実施例3では、コネクション設定要求元である端末#Aを収容するノード#1からリソース通知を行う場合について説明したが、さらに他のノード#2、#3、#4からもリソース通知を行ってもよい。

【0061】実施例4。実施例4は、リソースがしきい値以下になったらノード内のリソース情報を他ノードにブロードキャスト通知する方式である。ネットワーク構成は図2で示される構成と同じとする。また、ノード#1の中継回線#1の初期リソース量を「3」、しきい値を「0」とする。

【0062】図6において、2~6は実施例1又は従来例において示した構成と同一又は相当部を示す。24は端末#Aから端末#Bに対して送信される要求リソース「2」のコネクション設定要求、25は端末#Aから端末#Bに対して送信される要求リソース「1」のコネクション設定要求、26はノード#1からノード#2、#3、#4に対して送信され、中継回線#1、#2、#3、#4のリソースを通知するリソース通知である。

【0063】次に処理動作について説明する。端末#Aは、要求リソース「2」のコネクション設定要求24をノード#1に送信する。これをノード#1は受信し、中継ルートを決めた後、ノード#4、ノード#3を介して端末#Bに送信する。このとき、ノード#1は、自ノード内のルーティングテーブルの中継回線#1のリソースを「3」から「1」に変更する。そして、ノード#1は自ノード内のルーティングテーブルのリソースをしきい値「0」と比較する。すると、この時点において当該リソースは、しきい値よりも大きいから、他のノードに対するリソース通知は送信されない。

【0064】さらに、端末#Aは要求リソース「1」のコネクション設定要求25をノード#1に送信する。これをノード#1は受信し、中継ルートを決めた後、ノード#4、ノード#3を介して端末#Bに送信する。このとき、ノード#1は、自ノード内のルーティングテーブルの中継回線#1のリソースを「1」から「0」に変更する。そして、ノード#1は自ノード内のルーティングテーブルのリソースをしきい値「0」と比較する。すると、この時点において当該リソースは、しきい値と等しいから、他のノード#2、#3、#4に対して中継回線#1のリソース量を0とする自ノード回線のリソース情報を盛り込んだリソース通知26が送信される。

【0065】以上のように、実施例4に記載された発明は、リソース送信手段を前記ルーティングテーブルに格納されたリソース情報としきい値とを比較し、その比較結果に応じて、前記リソース情報を他のノードに送信することとしたので、通信コネクションの設定に重要な影響を及ぼす場合のみ、リソース情報を通知でき、リソース情報の通知の回数を低減し、トラフィック量の低減を図ることができるという効果を奏する。

【0066】なお、実施例4では、コネクション設定要求元である端末#Aを収容するノード#1からリソース通知を行う場合について説明したが、さらに他のノード#2、#3、#4からもリソース通知を行ってもよい。

【0067】実施例5。実施例5は、タイムアウトする度にそのノードの平均リソース量を、他ノードにブロードキャスト通知する方式を示す。ネットワーク構成は図2で示される構成と同じとする。また、ノード#1の中継回線#1の初期リソース量を「3」とする。

【0068】図7において、2~6、24~26は実施例4又は従来例において示した構成と同一又は相当部を示す。27は、所定期間をカウントし、タイムアウトを出力するリソース残量測定タイマ、28は端末#Bから端末#Aに対して送信されるコネクション切断、29は端末#Bから端末#Aに対して送信されるコネクション切断、30は所定期間をカウントし、タイムアウト31、32を出力するリソース残量測定タイマである。

【0069】次に処理動作を説明する。端末#Aは、要求リソース「2」のコネクション設定要求24をノード#1に送信する。これをノード#1は受信し、中継ルートを決めた後、ノード#4、ノード#3を介して端末#Bに送信する。このとき、ノード#1は、自ノード内のルーティングテーブルの中継回線#1のリソースを「3」から「1」に変更する。

【0070】さらに、端末#Aは要求リソース「1」のコネクション設定要求25をノード#1に送信する。これをノード#1は受信し、中継ルートを決めた後、ノード#4、ノード#3を介して端末#Bに送信する。このとき、ノード#1は、自ノード内のルーティングテーブルの中継回線#1のリソースを「1」から「0」に変更する。その後、タイマ30がタイムアウト31するが、ルーティングテーブルの中継回線#1のリソースを「0」のまま、保持し、さらにタイマ30を再起動させる。

【0071】端末#Aより端末#Bに送信されたコネクション設定要求24、25に対して、端末#Bよりコネクション切断28、29が端末#Aに送信される。ノード#1は、端末#Aにコネクション切断28、29を送信後、そのコネクション分だけリソースを「0」から「2」に、さらに「2」から「3」に増加させる。

【0072】リソース残量測定タイマTsc130の2回目のタイムアウト32で、ノード#1はこの時点での中継回線#1のリソース「3」を保持しておき、再びTsc130を起動する。リソース残量配信用タイマTrsc27がタイムアウトすると、ノード#1は先に保持していたリソース量の平均値を算出する。

【0073】この実施例5では、そのリソース量の平均値は、 $3+0/2=1.5$ となり、小数点以下を切り捨てると「1」となる。そして、他のノード#2、#3、#4に、中継回線#1のリソース量を算出した平均値

「1」とする。自ノード回線のリソース情報を盛り込んだリソース通知を送信する。

【0074】以上のように、実施例5に記載された発明は、ノードにさらに前記ルーティングテーブルに格納したリソース情報の平均値を算出する平均値算出手段を備え、前記リソース送信手段を前記平均値算出手段において算出された平均値を他のノードへ送信することとしたので、リソース情報の通知の回数を低減し、トラフィック量の低減を図ることができるという効果を奏する。

【0075】なお、実施例5では、コネクション設定要求元である端末#Aを収容するノード#1からリソース通知を行う場合について説明したが、さらに他のノード#2、#3、#4からもリソース通知を行ってもよい。

【0076】実施例6。実施例6は、タイマがタイムアウトする度にそのノードの最大リソース量を、他ノードにブロードキャスト通知する方式を示す。ネットワーク構成は図2で示される構成と同じとする。また、ノード#1の中継回線#1の初期リソース量を3とする。

【0077】次に処理動作を説明する。端末#Aは、要求リソース「2」のコネクション設定要求24をノード#1に送信する。これをノード#1は受信し、中継ルートを決定した後、ノード#4、ノード#3を介して端末#Bに送信する。このとき、ノード#1は、自ノード内のルーティングテーブルの中継回線#1のリソースを「3」から「1」に変更する。

【0078】さらに、端末#Aは要求リソース「1」のコネクション設定要求25をノード#1に送信する。これをノード#1は受信し、中継ルートを決定した後、ノード#4、ノード#3を介して端末#Bに送信する。このとき、ノード#1は、自ノード内のルーティングテーブルの中継回線#1のリソースを「1」から「0」に変更する。その後、タイマ30がタイムアウト31するが、ルーティングテーブルの中継回線#1のリソースを「0」のまま、保持し、さらにタイマ30を再起動させる。

【0079】端末#Aより端末#Bに送信されたコネクション設定要求24、25に対して、端末#Bよりコネクション切断28、29が端末#Aに送信される。ノード#1は、端末#Aにコネクション切断28、29を送信後、そのコネクション分だけリソースを「0」から「2」に、さらに「2」から「3」に増加させる。

【0080】リソース残量測定タイマTsc130の2回目のタイムアウト32で、ノード#1はこの時点での中継回線#1のリソース値が「3」であることを認識するが、この値がタイムアウト31時点でのリソース値「0」よりも大きいので、この「0」という値を捨て、「3」という最大値のみ保持しておき、再びTsc130を起動する。リソース残量配信用タイマTrsc27がタイムアウトすると、他のノード#2、#3、#4に、中継回線#1のリソース量「3」とする、自ノード

回線のリソース情報を盛り込んだリソース通知を送信する。

【0081】以上のように、実施例6に記載された発明は、ノードにさらに前記ルーティングテーブルに格納したリソース情報の最大値を算出する最大値算出手段を備え、前記リソース送信手段を前記最大値算出手段において算出された最大値を他のノードへ送信することとしたので、リソース情報の通知の回数を低減し、トラフィック量の低減を図ることができるという効果を奏する。

【0082】なお、実施例6では、コネクション設定要求元である端末#Aを収容するノード#1からリソース通知を行う場合について説明したが、さらに他のノード#2、#3、#4からもリソース通知を行ってもよい。

【0083】実施例7。実施例7は、タイマがタイムアウトする度にそのノードの最小リソース量を、他ノードにブロードキャスト通知する方式を示す。ネットワーク構成は図2で示される構成と同じとする。また、ノード#1の中継回線#1の初期リソース量を「3」とする。

【0084】次に処理動作を説明する。端末#Aは、要求リソース「2」のコネクション設定要求24をノード#1に送信する。これをノード#1は受信し、中継ルートを決定した後、ノード#4、ノード#3を介して端末#Bに送信する。このとき、ノード#1は、自ノード内のルーティングテーブルの中継回線#1のリソースを「3」から「1」に変更する。

【0085】さらに、端末#Aは要求リソース「1」のコネクション設定要求25をノード#1に送信する。これをノード#1は受信し、中継ルートを決定した後、ノード#4、ノード#3を介して端末#Bに送信する。このとき、ノード#1は、自ノード内のルーティングテーブルの中継回線#1のリソースを「1」から「0」に変更する。その後、タイマ30がタイムアウト31するが、ルーティングテーブルの中継回線#1のリソースを「0」のまま、保持し、さらにタイマ30を再起動させる。

【0086】端末#Aより端末#Bに送信されたコネクション設定要求24、25に対して、端末#Bよりコネクション切断28、29が端末#Aに送信される。ノード#1は、端末#Aにコネクション切断28、29を送信後、そのコネクション分だけリソースを「0」から「2」に、さらに「2」から「3」に増加させる。

【0087】リソース残量測定タイマTsc130の2回目のタイムアウト32で、ノード#1はこの時点での中継回線#1のリソース値が「3」であることを認識するが、この値がタイムアウト31時点でのリソース値「0」よりも大きいので、この「3」という値を捨て、「0」という最小値のみ保持しておき、再びTsc130を起動する。リソース残量配信用タイマTrsc27がタイムアウトすると、他のノード#2、#3、#4に、中継回線#1のリソース量「0」とする、自ノード

10

20

30

40

50



回線のリソース情報を盛り込んだリソース通知を送信する。

【0088】以上のように、実施例7に記載された発明は、ノードにさらに前記ルーティングテーブルに格納したリソース情報の最小値を算出する最小値算出手段を備え、前記リソース送信手段を前記最小値算出手段において算出された最小値を他のノードへ送信することとしたので、リソース情報の通知の回数を低減し、トラフィック量の低減を図ることができるとともに最悪のケースでルーティングに反映できるという効果を奏する。

【0089】なお、実施例7では、コネクション設定要求元である端末#Aを収容するノード#1からリソース通知を行う場合について説明したが、さらに他のノード#2、#3、#4からもリソース通知を行ってもよい。

【0090】尚、上記実施例1～7では、リソース情報として空き回線の通信容量を用いたが、これに限定されず、空きチャネル数、各ノード内のCPUの使用率、メモリ、バッファの空き容量等を使用してもよい。要するに、端末間の通信コネクションを設定する上で必要な情報であればその種類は限定されない。

【0091】

【発明の効果】第1の発明は、特に前記ノードが、リソース情報を格納したルーティングテーブルと、前記ルーティングテーブルに格納されたリソース情報を通信ネットワーク内の他のノードに送信するリソース送信手段と、他のノードより送信されたリソース情報を前記ルーティングテーブルに反映させるリソース変更手段と、前記端末間の通信コネクションを前記ルーティングテーブルに格納されたリソース情報により決定する通信コネクション決定手段とを備えているので、通信コネクションの設定のためのリソース情報の更新を網制御センタを介さずにでき、ネットワーク障害に強いルーティングテーブルの更新が行うことができるという効果を奏する。

【0092】第2の発明は、特に第1の発明におけるリソース変更手段を、他の複数のノードより送信された第1のリソース情報及び当該第1のリソース情報よりも後に送信された第2のリソース情報のうち、少なくとも相互に重複する情報については、第2のリソース情報を優先的に前記ルーティングテーブルに反映させることとしたので、新しい情報に基づいて通信コネクションの設定を行うことができるという効果を奏する。

【0093】第3の発明は、第1又は第2の発明において、さらに前記ノードに第1のタイマを備え、また前記リソース変更手段を当該第1のタイマにより一定期間の経過を検出した後、他のノードより送信されたリソース情報を前記テーブルに反映させることとしたので、テーブルの更新頻度を低下させることができ、負荷を軽減することができるという効果を奏する。

【0094】第4の発明は、第1、第2又は第3の発明において、前記リソース送信手段を、前記端末から送信

されたコネクション要求に応じて、前記他のノードに送信することとしたので、リソース情報が変更されたときに他のノードにその情報を通知することになるので、他のノードにおいても最新のリソース状態にルーティングテーブルを書き換えることができる。

【0095】第5の発明は、第1、第2、第3又は第4の発明において、前記ノードにさらに第2のタイマを備え、前記リソース送信手段を当該第2のタイマにより一定期間の経過を検出した後、前記リソース情報を他のノードに送信することとしたので、リソース情報の通知を低減することができ、また、リソース情報の通知タイミングが決められているので、他の情報のやりとりに悪影響を及ぼさないという効果を奏する。さらにノード間でリソースの通知タイミングをずらすことができ、トラフィック量の低減を図ることができる。

【0096】第6の発明は、第1、第2、第3、第4又は第5の発明において、前記リソース送信手段を前記ルーティングテーブルに格納されたリソース情報としきい値とを比較し、その比較結果に応じて、前記リソース情報を他のノードに送信することとしたので、通信コネクションの設定に重要な影響を及ぼす場合のみ、リソース情報を通知でき、リソース情報の通知の回数を低減し、トラフィック量の低減を図ることができるという効果を奏する。

【0097】第7の発明は、第1、第2、第3、第4、第5又は第6の発明において、ノードにさらに前記ルーティングテーブルに格納したリソース情報の平均値を算出する平均値算出手段を備え、前記リソース送信手段を前記平均値算出手段において算出された平均値を他のノードへ送信することとしたので、リソース情報の通知の回数を低減し、トラフィック量の低減を図ることができるという効果を奏する。

【0098】第8の発明は、第1、第2、第3、第4、第5又は第6の発明において、ノードにさらに前記ルーティングテーブルに格納したリソース情報の最大値を算出する最大値算出手段を備え、前記リソース送信手段を前記最大値算出手段において算出された最大値を他のノードへ送信することとしたので、リソース情報の通知の回数を低減し、トラフィック量の低減を図ることができるという効果を奏する。

【0099】第9の発明は、第1、第2、第3、第4、第5又は第6の発明において、ノードにさらに前記ルーティングテーブルに格納したリソース情報の最小値を算出する最小値算出手段を備え、前記リソース送信手段を前記最小値算出手段において算出された最小値を他のノードへ送信することとしたので、リソース情報の通知の回数を低減し、トラフィック量の低減を図ることができるとともに最悪のケースでルーティングに反映できるという効果を奏する。

【0100】第10の発明は、第1、第2のノードと、

10

20

30

40

50

前記第1のノードに收容された第1の端末とを有する通信ネットワークにおいて、前記第1の端末より、コネクション設定要求を第1のノードに送信するステップと、前記コネクション設定要求を受信し、第1のノード内のルーティングテーブルに格納されたリソース情報に応じて、中継ルートを決定するステップと、前記決定された中継ルートに応じて第1のノード内のルーティングテーブルに格納されたリソース情報を変更するステップと、第1のノード内のルーティングテーブルに格納されたリソース情報を第2のノードに通知するステップとを備えているので、通信コネクションの設定のためのリソース情報の更新を網制御センタを介さずにでき、ネットワーク障害に強いルーティングテーブルの更新が行うことができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施例1に係るルーティングテーブル更新処理を示す図である。

【図2】実施例1～7に係るルーティングテーブル更新

処理のネットワーク構成を示す図である。

【図3】実施例1に係るルーティングテーブル更新処理におけるルーティングテーブルのリソース情報の変換を示す図である。

【図4】実施例2に係るルーティングテーブル更新処理を示す図である。

【図5】実施例3に係るルーティングテーブル更新処理を示す図である。

【図6】実施例4に係るルーティングテーブル更新処理を示す図である。

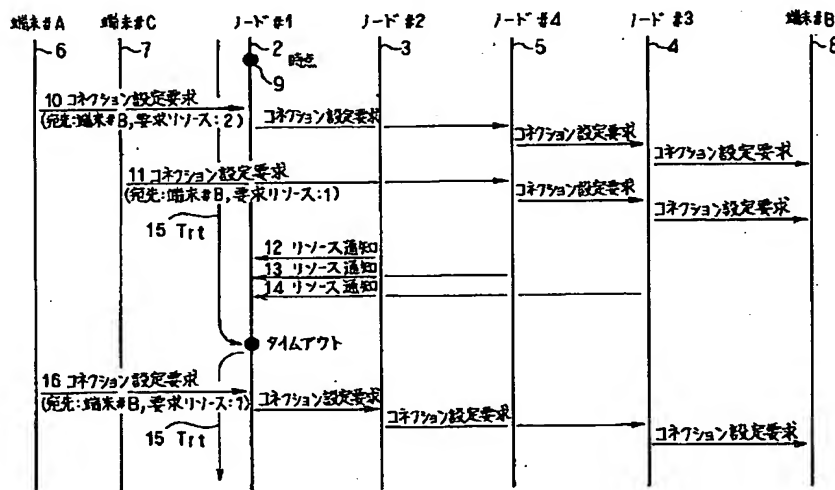
【図7】実施例5～7に係るルーティングテーブル更新処理を示す図である。

【図8】従来のルーティングテーブル更新処理を示す図である。

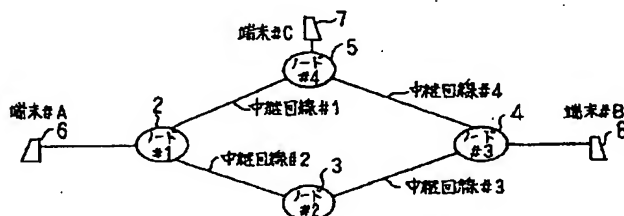
【符号の説明】

2 ノード#1、3 ノード#2、4 ノード#3、5  
ノード#4、6 端末#A、7 端末#C、8 端末#B。

【図1】



【図2】



【図3】

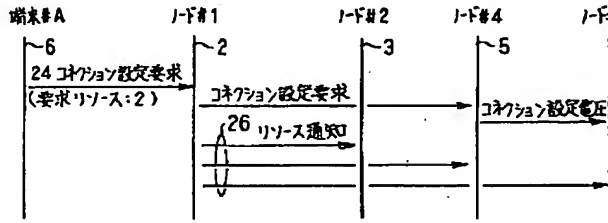
中継回線	リソース
#1	3
#2	2
#3	1
#4	3

中継回線	リソース
#1	1
#2	2
#3	1
#4	1

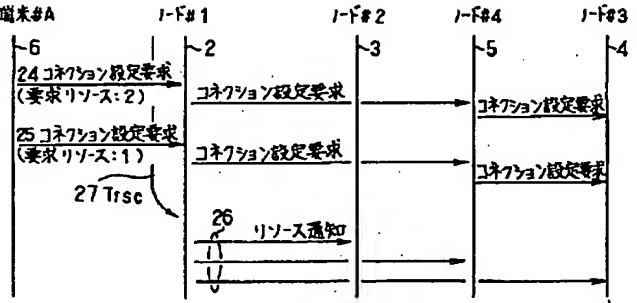
中継回線	リソース
#1	1
#2	2
#3	1
#4	0



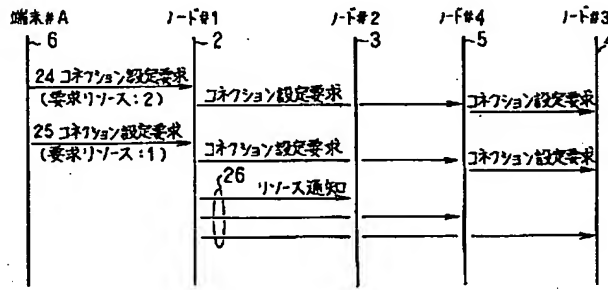
【図4】



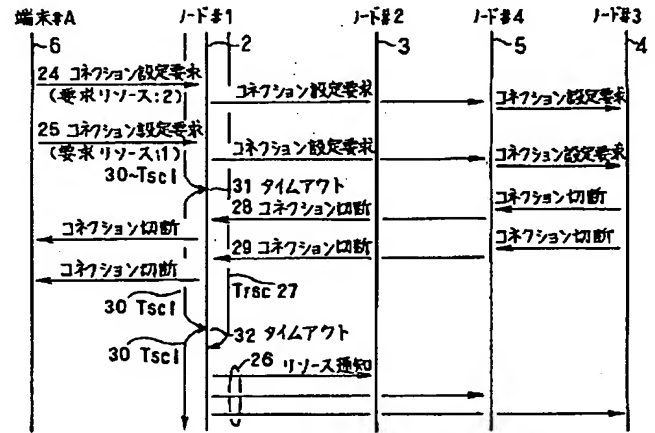
【図5】



【図6】



【図7】



【図8】

